

FILED(R) File 347:JAPIO
(c) 1999 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

05877913 **Image available**
ENVIRONMENT RECOGNITION DEVICE AND CAMERA PROVIDED THEREWITH

PUB. NO.: 10-161013 A]
PUBLISHED: June 19, 1998 (19980619)
INVENTOR(s): OONODA HITOSHI
APPLICANT(s): CANON INC [000100] (A Japanese Company or Corporation), JP
 (Japan)
APPL. NO.: 08-325327 [JP 96325327]
FILED: December 05, 1996 (19961205)
INTL CLASS: [6] G02B-007/34; G02B-007/28; G03B-013/36
JAPIO CLASS: 29.2 (PRECISION INSTRUMENTS -- Optical Equipment); 29.1
 (PRECISION INSTRUMENTS -- Photography & Cinematography); 36.1
 (LABOR SAVING DEVICES -- Industrial Robots)
JAPIO KEYWORD: R011 (LIQUID CRYSTALS); R098 (ELECTRONIC MATERIALS -- Charge
 Transfer Elements, CCD & BBD); R116 (ELECTRONIC MATERIALS --
 Light Emitting Diodes, LED); R131 (INFORMATION PROCESSING --
 Microcomputers & Microprocessors)

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce dispersion in recognition caused in a distance by setting a threshold according to the defocus value of a compared subjects in the case of deciding whether two blocks adjacent in area division are the same object.

SOLUTION: In a basic optical system, luminous flux is guided from mutually different pupil positions of a photographing lens 1 to two image pickup planes 10a and 10b of an area sensor 10 and formed into an image again at image forming magnification decided by a field lens 8 and a secondary image-formation lens 9. The area sensor 10 is at a position optically equivalent to a photographic film surface with respect to the lens 1, and the planes 10a and 10b have visual field equal to a part of a photographic image plane or the photographic image plane. In the environment recognition device using the basic optical system, the threshold is decided according to the defocus value of the compared subject in the case of judging whether two blocks adjacent in the area division are the same object.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-161013

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月19日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

F I

G 0 2 B 7/34

G 0 2 B 7/11

C

7/28

N

G 0 3 B 13/36

G 0 3 B 3/00

A

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平8-325327

(22) 出願日 平成8年(1996)12月5日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 大野田 仁

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ

ン株式会社内

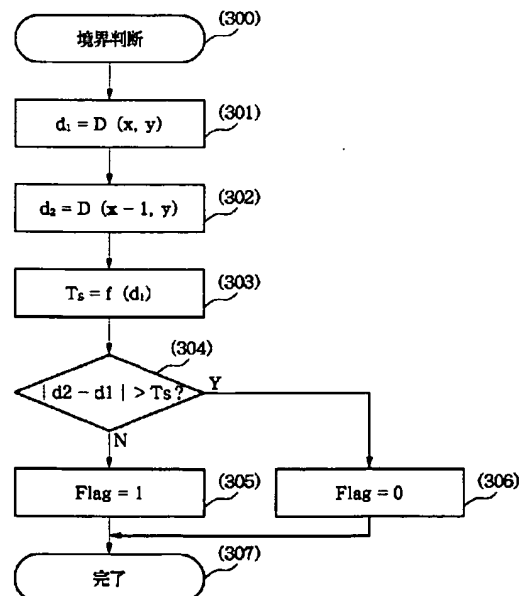
(74) 代理人 弁理士 丸島 儀一

(54) 【発明の名称】 環境認識装置及び環境認識装置を備えたカメラ

(57) 【要約】

【課題】 画面における各領域の距離分布に基づいて画面内の対象毎に領域分割を行う場合、対象物の遠近にかかわらず、2つの領域での距離差が固定のしきい値より大きい時この2つの領域では異なる対象が存在すると判定しており、正確な判定が出来なかった。

【解決手段】 2つの領域での距離差をしきい値と比較するに際して、上記領域における一方の距離値に応じて上記しきい値を決定することで正確な判定を行わせる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 対象空間の距離分布に関する情報に基づき、二つの分布点の距離に関する情報の差または比としきい値との比較を行い、比較結果に応じて該二つの分布点に対応する領域が同一対象物であるか否かを判定する環境認識装置において、前記しきい値を判定対象となる前記二つの分布点での距離に関する情報に基づく値に設定したことを特徴とする環境認識装置。

【請求項2】 前記距離分布に関する情報を対象空間の異なる複数の領域における各距離を測距する測距装置にて求め、隣接する二つの分布点の距離に関する情報の差または比としきい値との比較を各分布点を対象に行い、比較結果により対象空間を異なる対象物毎に領域分割することを特徴とする請求項1に記載の環境認識装置。

【請求項3】 前記しきい値を判定対象となる前記二つの分布点の距離に関する情報のうち少なくとも一方の情報に応じて、かつ該距離が遠距離になるほど大きな値に設定したことを特徴とする請求項1または2に記載の環境認識装置。

【請求項4】 前記しきい値を $T_s = C \cdot L$ (T_s : しきい値、 C : 定数、 L : 隣接する二つの分布点のうち一方の距離に応じた情報値) に準じた、もしくは類似した関係に基づいて設定することを特徴とする請求項1または2または3に記載の環境認識装置。

【請求項5】 対象空間のデフォーカス分布に関する情報に基づき、二つの分布点のデフォーカスに関する情報の差または比としきい値との比較を行い、比較結果に応じて該二つの分布点に対応する領域が同一対象物であるか否かを判定する環境認識装置において、前記しきい値を判定対象となる前記二つの分布点でのデフォーカスに関する情報に基づく値に設定したことを特徴とする環境認識装置。

【請求項6】 前記デフォーカス分布に関する情報を対象空間の異なる複数の領域における各デフォーカスを測定する測定装置にて求め、隣接する二つの分布点のデフォーカスに関する情報の差または比としきい値との比較を各分布点を対象に行い、比較結果により対象空間を異なる対象物毎に領域分割することを特徴とする請求項5に記載の環境認識装置。

【請求項7】 前記しきい値を判定対象となる前記二つの分布点のデフォーカスに関する情報のうち少なくとも一方の情報に応じて、かつ該デフォーカスが増加する程小さな値に設定したことを特徴とする請求項5または6に記載の環境認識装置。

【請求項8】 前記デフォーカスを測定光学系を介して測定するとともに、前記しきい値を、

【外1】

$$T_s = C_1 \frac{1}{\frac{1}{f_L} - \frac{1}{d + C_2}}$$

2

(T_s : しきい値、 d : 隣接する二つの分布点のうち一方のデフォーカスに応じた情報値、 f_L : デフォーカス測定光学系の焦点距離、 C_1 、 C_2 : 定数) に準じた、もしくは類似した関係に基づいて、設定することを特徴とする請求項5または6または7に記載の環境認識装置。

【請求項9】 対象空間のデフォーカス分布に関する情報に基づき、二つの分布点のデフォーカスに関する情報の差または比としきい値との比較を行い、比較結果に応じて該二つの分布点に対応する領域が同一対象物であるか否かを判定する環境認識装置において、前記しきい値を判定対象となる前記二つの分布点でのデフォーカスに関する情報及び該デフォーカス分布を検出するための検出光学系の焦点位置の情報に基づく値に設定したことを特徴とする環境認識装置。

【請求項10】 前記デフォーカス分布に関する情報を対象空間の異なる複数の領域における各デフォーカスを測定する測定装置にて求め、隣接する二つの分布点のデフォーカスに関する情報の差または比としきい値との比較を各分布点を対象に行い比較結果により対象空間を異なる対象物毎に領域分割することを特徴とする請求項9に記載の環境認識装置。

【請求項11】 前記しきい値を判定対象となる前記二つの分布点のデフォーカスに関する情報のうち少なくとも一方の情報に応じて、かつ該デフォーカスが増加する程小さな値に設定し、更にデフォーカスとしきい値の関係を焦点位置に応じてデフォーカス軸方向に平行移動する関係で変化させることを特徴とする請求項9または10に記載の環境認識装置。

【請求項12】 前記しきい値を、

【外2】

$$T_s = C_1 \frac{1}{\frac{1}{f_L} - \frac{1}{d + \frac{1}{\frac{1}{f_L} - \frac{1}{L_F}}}}$$

(T_s : しきい値、 d : 隣接する二つの分布点のうち一方のデフォーカスに応じた情報値、 f_L : 検出光学系の焦点距離、 L_F : 検出光学系の焦点位置、 C_1 : 定数) に準じた、もしくは類似した関係に基づいて、設定することを特徴とする請求項9または10または11に記載の環境認識装置。

【請求項13】 各対象物毎に分割された領域のうちから主要物体の領域を検出する主被写体領域検出手段を設けたことを特徴とする請求項2、3、4、6、7、8、10、11、12に記載の環境認識装置。

【請求項14】 主被写体領域検出手段の出力結果に基づき、該領域内の分布値に基づき一つの焦点位置を決定する焦点位置決定手段と、該焦点位置決定手段の出力に基づきレンズの焦点を合わせる焦点調節手段を有するこ

とを特徴とする請求項13に記載の環境認識装置を備えた自動焦点調節カメラ。

【請求項15】 主被写体検出手段の出力結果に基づき、主被写体領域の光量を測定する測光手段を有し、さらに該測光手段の出力に基づき露光量を調節する露出調節手段を有することを特徴とする請求項13に記載の環境認識装置を備えた自動露出カメラ。

【請求項16】 主被写体検出手段の出力結果に基づき、主被写体が適切な大きさになるようにレンズの焦点距離を調整する自動焦点距離調節手段を有することを特徴とする請求項13に記載の環境認識装置を備えた自動焦点距離調節カメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カメラの自動焦点調節装置や環境認識装置などに関するものである。

【0002】

【従来の技術】複数の方向に存在する物体までの距離を光学的に測定する技術が特公平4-67607号公報により開示されている。この技術によれば被写界に存在する物体の距離分布情報やデフォーカス分布情報が得られ、分布情報から被写界の物体配置状況を認識することが可能である。

【0003】従来行われていた典型的な環境認識方法について説明する。

【0004】図11(a)のシーンをCCDなどを用いたステレオカメラなどで撮影する。ステレオカメラで得られる互いに視差を伴った2つの画像を、それぞれ $m \times n$ 個のブロックに分割する。一方の画像のあるブロック内の信号と、他方のカメラで撮影した対応するブロック内の信号の間で公知の相関演算を行うと、三角測量の原理により前ブロック内の物体までの距離やデフォーカスを測定することができる。この測定をすべてのブロックに対して行うことにより、図11(b)のような $m \times n$ ブロックからなる距離やデフォーカス分布情報が得られる。

【0005】つぎに被写界を構成する各物体を画面上で分離するために領域分割を行う。前述の $m \times n$ ブロックからなる被写界空間は、図11(c)のように物体ごとに領域分割される。(図中の斜線部分は像信号のコントラスト不足などで、相関演算結果の信頼性が低いと判断された領域である)。

【0006】領域分割の手法として、被写界空間を構成するブロックと、これに隣接するブロックに関する二つのパラメータの類似度を比較して、類似度が高ければ同一物体、類似度が低ければ別の物体と判断する方法が存在する。前記パラメータとして用いられる情報は、綿密な距離分布データが得られる場合には面の法線ベクトルであることが多く、本従来例のように比較的荒い距離やデフォーカスの分布データなどの場合には単純に距離値

やデフォーカス値の類似度を比較する。

【0007】例えば、図11(b)の各ブロックの距離情報に対して、隣接する二つのブロックの距離情報を比較してこの距離の差が所定のしきい値以内であれば「二つのブロックを構成する物体は同一物体を形成する」と判断し、また距離の差が所定のしきい値より大きければ「二つのブロックを構成する物体は別物体である」と判断する。すべてのブロックとその隣接関係にあるブロックとの間で、前述の判断を行なうことで、画面全体を物体毎に領域分けすることができ、分割された各領域は一つの物体を表わすグループとして扱うことができる。

【0008】このように画面内を物体毎に領域分割して環境を認識する技術は、例えば自らの進行方向を決定する自動走行ロボットや、前後の障害物を判断して自動的に危険回避を行なう車などに利用可能である。

【0009】さらに各領域を評価して画面内の主要物体を検出することにより、室内で人物が存在する方向を判断して適切に送風制御するエアコン、あるいは主被写体を自動認識して主被写体に焦点を合わせるカメラや、主被写体のみを測光して逆光状況下に於いても主被写体に適正に露出を合わせることが可能なカメラなど幅広い技術分野で利用可能である。

【0010】ところで、領域分割の際、二つの距離の差から同一物体か否かを判断するというのは、同一物体であればその物体を構成する面の傾きは光軸に対して垂直に近いことが多く、距離差が小さくなると考えられることから実施されている。

【0011】ところが、ブロックに対応する距離測定点の間隔(奥行き方向ではなく画面上下左右方向の間隔)は物体空間中では距離に比例して広がる。図12において、横軸は光軸であり縦軸は理想的な結像系を考えた場合の光学中心である。縦軸の右の平行な軸は結像面であり、この結像面に距離の測定点1、2を考えた場合、原点左側の物体空間では距離が遠くなるにしたがって、測定点の間隔は広がる。すなわち、近距離Aにある物体を測定したときは二つの測定点の間隔は狭く、遠距離Bにある物体に対しては二つの測定点の間隔は広くなる。

【0012】したがって、光軸に対して一定の角度を有する同一の物体であっても、近距離にある場合にはしきい値内に収まり同一物体と判定され、遠距離にある場合にはしきい値より大きな値となり別物体と判断されることになる。(近距離の物体に対しては測定点の間隔が狭いので、しきい値が50cmぐらいで適当だったのが、遠距離では測定点の間隔が広がっているののでしきい値が50cmでは小さく、別々の物体として認識されやすくなってしまう)。つまり、同一物体であっても距離によって認識結果が異なるという問題があった。

【0013】次に、一眼レフカメラなどでこのような認識を行う場合には、距離情報ではなくデフォーカス情報

に基づいて認識を行うことが多いので、領域分割する際、二つのブロックのデフォーカスの差が所定値以内であれば「二つのブロックを構成する物体は同一物体を形成する」と判断していた。

【0014】しかし、このデフォーカスと距離の関係は図13の実線のように非線型の対応になっているので、所定値は距離空間においては一定値とはならず、結果的に近距離側（デフォーカスが正の側）においては前述のしきい値は距離空間で相対的に小さい値となり、遠距離側（デフォーカスが負の側）においてはしきい値は距離空間で相対的に大きい値となる。

【0015】この結果、近距離側の物体はわずかな距離差であっても別々の物体として領域分割が行われ、遠距離側の物体は別物体とみなせる距離差があるにも関わらず、同一物体として領域分割が行われる不均衡性が生じており、このままでは被写界空間を正確に認識することが難しいことが分ってきている。

【0016】このデフォーカスによる影響は、前述の対象物体の距離と測定点の間隔に起因する影響に対して、相殺する方向に作用するものであるが、前述の間隔に起因する影響が線形で作用するのに対して、デフォーカスは非線型で作用するので、完全に相殺されることはなく、特に最至近や最遠方の領域でその影響は大きく現れる。

【0017】さらに、レンズの焦点位置の変化に対して、デフォーカスと距離の関係は図13の縦軸方向に平行移動する形で特性が変化（図中の破線のように変化）するので、現在のレンズの焦点位置の変化に対して距離空間におけるしきい値の範囲も変化してしまう。このため同一の被写界に対してもレンズの焦点位置が異なると、領域分割の結果が異なってしまうという問題が生じていた。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】以上のように従来の環境認識では、同じ物体であっても距離により認識の結果が異なってしまうという問題があった。

【0019】また、デフォーカス値を用いた環境認識では、被写界の物体配置を正確に認識できないことがあるため、主要物体の認識を誤り、例えば、カメラの場合、焦点調節量の算出や露光量の算出などを正確に行えないことがあった。

【0020】本出願にかかる第1の発明の目的は、距離により認識結果が異なる従来の問題を低減することが可能な環境認識装置を提供することである。

【0021】本出願にかかる第2の発明の目的は、距離により認識結果が異なる従来の問題を解決することが可能な環境認識装置を提供することである。

【0022】本出願にかかる第3の発明の目的は、デフォーカスと距離の非線型性に起因する領域分割の不均衡性を低減することが可能な環境認識装置を提供すること

である。

【0023】本出願にかかる第4の発明の目的は、対象物体の距離の影響を低減させ画面内でバランスのとれた領域分割を行うことにより、従来より正確な環境認識を行う装置を提供することである。

【0024】本出願にかかる第5の発明の目的は、対象物体の距離に関わらず、物体の傾きを考慮した領域分割と同等の効果を実現することにより、さらに正確な環境認識を行う装置を提供することである。

【0025】本出願にかかる第6の発明の目的は、デフォーカスと距離の非線型性に起因する領域分割の不均衡性を低減しつつ、さらにレンズの焦点位置を考慮して、デフォーカス分布情報に基づいて環境を認識することにより、従来より正確な環境認識を行う装置を提供することである。

【0026】本出願にかかる第7の発明の目的は、対象物体の距離の影響を低減させ、さらにレンズの焦点位置を考慮することにより、正確な領域分割を行うことにより、より正確な環境認識を行う装置を提供することである。

【0027】本出願にかかる第8の発明の目的は、対象物体の距離の影響を無くし、さらにレンズの焦点位置を考慮して、物体の傾きを正確に考慮した場合と同等の効果を實現することにより、非常に正確な環境認識を行う装置を提供することである。

【0028】本出願にかかる第9の発明の目的は、環境を正確に認識する装置を有し、認識結果から主被写体を検出することが可能な環境認識装置を提供することである。

【0029】本出願にかかる第10の発明の目的は、主被写体の検出結果に基づき、主被写体に焦点を合わせることで、撮影者が焦点調節位置を意識することなく構図に専念するだけで、正確に焦点が合う自動焦点調節カメラを提供することである。

【0030】本出願にかかる第11の発明の目的は、主被写体の検出結果に基づき、主被写体領域に露出を合わせることで、逆行などの状況下においても正確に露出が合う自動露出カメラを提供することである。

【0031】本出願にかかる第12の発明の目的は、主被写体の検出結果に基づき、主被写体が適切な大きさになるようにレンズの焦点距離を調節することが可能な自動焦点距離調節カメラを提供することである。

【0032】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本出願にかかる請求項1の発明は、二つの距離分布情報をしきい値と比較して同一対象物が否かの判定する際ブロックの距離値に基づきしきい値と設定するようにしたものである。

【0033】本出願にかかる請求項2の発明は、距離分布情報に対するしきい値との比較にて領域分割を行うも

のである。本出願にかかる請求項3、4の発明は上記比較動作に用いるしきい値を比較するブロックの距離値に比例した値を設定するものである。

【0034】本出願にかかる請求項5の発明は、二つのデフォーカス分布情報をしきい値と比較して、同一対象物が否か判定する際、各比較ブロックのデフォーカス量に応じて最適なしきい値を設定するようにしたものである。

【0035】本出願にかかる請求項6の発明は、デフォーカス分布情報に対するしきい値との比較にて領域分割を行うものである。本出願にかかる請求項7の発明は各比較ブロックのデフォーカス量に対して、単調減少となる関数を用いて最適なしきい値を設定するようにしたものである。

【0036】本出願にかかる請求項8の発明は、デフォーカス分布情報に基づき領域分割を行う際、各比較ブロックのデフォーカス量の影響を完全に取り除くことが可能な関数を用いて最適なしきい値を設定するものである。

【0037】本出願にかかる請求項9の発明は、デフォーカス分布情報をしきい値と比較して同一対象物が否か判定する際、各比較ブロックのデフォーカス量と測定光学系の焦点位置に応じて最適なしきい値を設定するようにしたものである。

【0038】本出願にかかる請求項10の発明はデフォーカス分布情報に対するしきい値比較にて領域分割を行うものである。

【0039】本出願にかかる請求項11の発明は、デフォーカス分布情報に基づき領域分割を行う際、各比較ブロックのデフォーカス量に対して、単調減少となる関数を用い、さらに測定光学系の焦点位置に応じてこの関数を平行移動する形で変化させるものである。

【0040】本出願にかかる請求項12の発明は、デフォーカス分布情報に基づき領域分割を行う際、各比較ブロックのデフォーカス量と測定光学系の焦点位置の影響を完全に取り除くことが可能な関数を用いて最適なしきい値を設定するようにしたものである。

【0041】本出願にかかる請求項13の発明は、請求項2、3、4、6、7、8、10、11、12に基づく環境認識装置において、画面内で主被写体の存在する領域を自動的に検出する主被写体領域検出手段を設け、主要物体の検出を行うようにしたものである。

【0042】本出願にかかる請求項14の発明は、請求項13の装置に対して、焦点位置決定手段と焦点調節手段を設けオートフォーカス動作を行うカメラを提供するものである。

【0043】本出願にかかる請求項15の発明は、請求項13の装置に対して、画面内の輝度分布を測定する測光手段と、自動露光量調節手段を設けて自動露光制御を行うカメラを提供するものである。

【0044】本出願にかかる請求項16の発明は、請求項13の装置に対して、自動焦点距離調節手段を設けてオートズームを行うカメラを提供するものである。

【0045】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施例を示す。

【0046】(第1の実施の形態)カメラの自動測距点選択機能を例に、デフォーカス分布情報に基づき被写界の物体配置状況を認識する本発明の第一の実施の形態について説明する。

【0047】図1は撮影画面内のデフォーカス分布を検出するためのカメラの光学構成要素の配置図である。図中1は撮影レンズ(結像レンズ)、8はフィールドレンズ、9は二次結像レンズ、10は受光部としてのエリアセンサである。エリアセンサ10の2つの撮像画面10a、10b上には各々撮影レンズ1のお互いに異なる瞳位置から光束が導かれ、フィールドレンズ8、二次結像レンズ9により定まる結像倍率で再結像される。エリアセンサ10は撮影レンズ1に対して撮影フィルム面と光学的に等価な位置にあり、撮像画面10a、10bは各々撮影画面の一部または撮影画面に等しい視野を有している。

【0048】図2は図1に示した検出光学系をカメラに適用した場合のレイアウトを示したものである。図中6はクイックリターンミラー、18はペンタプリズム、19は分割プリズム、20は反射ミラーであり、他は図1と同様である。

【0049】また、図3は図2のレイアウトをカメラ上部方向より見た図である。

【0050】以上の様な構成で所定の視差を持った撮像画面10a、10bが得られる。

【0051】尚、前述の構成を有するカメラについては特願平5-278433号公報等で詳細に開示されている。

【0052】図4は上記のごとき各装置を備えたカメラの具体的な構成の一例を示す回路図であり、先ず各部の構成について説明する。

【0053】図4に於いて、PRSはカメラの制御装置で、例えば、内部にCPU(中央処理装置)、ROM、RAM、A/D変換機能を有する1チップのマイクロコンピュータである。PRSはROMに格納されたカメラのシーケンス・プログラムに従って、自動露出制御機能、自動焦点調節機能、フィルムの巻き上げ、巻き戻し等のカメラの一連の動作を行っている。そのために、PRSは通信用信号SO、SI、SCLK、通信選択信号CLCM、CDDR、CICCを用いて、カメラ本体内の周辺回路およびレンズ内制御装置と通信を行って、各々の回路やレンズの動作を制御する。

【0054】SOはPRSから出力されるデータ信号、SIはPRSに入力されるデータ信号、SCLKは信号SO、SIの周期クロックである。

【0055】LCMはレンズ通信バッファ回路であり、カメラが動作中のときにはレンズ用電源端子VLに電力を供給するとともに、PRSからの選択信号CLCMが高電位レベル（以下、“H”と略記し、低電位レベルは“L”と略記する）のときには、カメラとレンズ間の通信バッファとなる。

【0056】PRSがCLCMを“H”にして、SCLKに同期して所定のデータをSOから送出すると、LCMはカメラ・レンズ間通信接点を介して、SCLK、SOの各々のバッファ信号LCK、DCLをレンズへ出力する。それと同時にレンズからの信号DLCのバッファ信号をSIに出力し、PRSはSCLKに同期してSIからレンズのデータを入力する。

【0057】DDRは各種のスイッチSWSの検知および表示用回路であり、信号CDDRが“H”のとき選択され、SO、SI、SCLKを用いてPRSから制御される。即ち、PRSから送られてくるデータに基づいてカメラの表示部材DSPの表示を切り替えたり、カメラの各種操作部材のオン・オフ状態を通信によってPRSに報知する。OLCはカメラ上部に位置する外部液晶表示装置であり、ILCはファインダ内部液晶表示装置である。

【0058】SW1、SW2は不図示のリリースボタンに連動したスイッチで、リリースボタンの第一段階の押下によりSW1がオンし、引き続いて第二段階の押下でSW2がオンする。PRSはSW1オンで測光、自動焦点調節を行い、SW2オンをトリガとして露出制御とその後のフィルムの巻き上げを行う。

【0059】尚、SW2はマイクロコンピュータであるPRSの「割り込み入力端子」に接続され、SW1オン時のプログラム実行中でもSW2オンによって割り込みがかかり、直ちに所定の割り込みプログラムへ制御を移すことができる。

【0060】MTR1はフィルム給送用、MTR2はミラーアップ・ダウンおよびシャッタばねチャージ用のモータであり、各々の駆動回路MDR1、MDR2により正転、逆転の制御が行われる。PRSからMDR1、MDR2に入力されている信号M1F、M1R、M2F、M2Rはモータ制御用の信号である。

【0061】MG1、MG2は各々シャッタ先幕・後幕走行開始用マグネットで、信号SMG1、SMG2、増幅トランジスタTR1、TR2で通電され、PRSによりシャッタ制御が行われる。

【0062】尚、モータ駆動回路MDR1、MDR2、シャッタ制御は、本発明と直接関わりがないので、詳しい説明は省略する。

【0063】レンズ内制御回路LPRSにLCKと同期して入力される信号DCLは、カメラからレンズLNSに対する命令のデータであり、命令に対するレンズの動作は予め決められている。LPRSは所定の手続きに従

ってその命令を解析し、焦点調節や絞り制御の動作や、出力DLCからレンズの各部動作状況（焦点調節光学系の駆動状況や、絞りの駆動状態等）や各種パラメータ（開放Fナンバ、焦点距離、デフォーカス量対焦点調節光学系の移動量の係数、各種ビント補正量等）の出力を行う。

【0064】本例では、ズームレンズの例を示しており、カメラから焦点調節の命令が送られた場合には、同時に送られてくる駆動量・方向に従って焦点調節用モータLTMRを信号LMF、LMRによって駆動して、光学系を光軸方向に移動させて焦点調節を行う。光学系の移動量は光学系に連動して回転するパルス板のパターンをフォトカプラにて検出し、移動量に応じた数のパルスを出力するエンコード回路ENC Fのパルス信号SENC Fでモニタし、LPRS内のカウンタで計数しており、所定の移動が完了した時点でLPRS自身が信号LMF、LMRを“L”にしてモータLTMRを制動する。

【0065】このため、一旦カメラから焦点調節の命令が送られた後は、カメラの制御装置PRSはレンズの駆動が終了するまで、レンズ駆動に関して全く関与する必要がない。また、カメラから要求があった場合には、上記カウンタの内容をカメラに送出することも可能な構成になっている。

【0066】カメラから絞り制御の命令が送られた場合には、同時に送られてくる絞り段数に従って、絞り駆動用としては公知のステッピング・モータDMTRを駆動する。

【0067】尚、ステッピング・モータはオープン制御が可能なため、動作をモニタするためのエンコードを必要としない。

【0068】ENCZはズーム光学系に付随したエンコード回路であり、LPRSはENCZからの信号SENCZを入力してズーム位置を検出する。LPRS内には各ズーム位置におけるレンズ・パラメータが格納されており、カメラ側のPRSから要求があった場合には、現在のズーム位置に対応したパラメータをカメラに送出する。

【0069】ICCは、CCD等から構成される焦点検出と露出制御用測光エリアセンサ及びその駆動回路であり、信号CICCが“H”のとき選択されて、SO、SI、SCLKを用いてPRSから制御される。

【0070】φV、φH、φRはエリアセンサ出力の読み出し、リセット信号であり、PRSから信号に基づいてICC内の駆動回路によりセンサ制御信号が生成される。センサ出力はセンサ部からの読み出し後増幅され、出力信号IMAGEとしてPRSのアナログ入力端子に入力され、PRSは同信号をA/D変換後、そのデジタル値をRAM上の所定のアドレスへ順次格納してゆく。これらデジタル変換された信号を用いて被写界の環境認

10

20

30

40

50

識と焦点調節あるいは測光を行う。

【0071】尚、上記図4ではカメラとレンズが別体（レンズ交換が可能）となるもので表現されているが、本発明はカメラ・レンズ一体なるものでも何等問題なく、これ等に限定されるものではない。

【0072】図5は、デフォーカス（あるいは距離）分布情報を作成して物体配置状況を認識し、主要被写体を検出した後、主要被写体にレンズの焦点を合わせ、さらに主被写体の光量を測定することにより主被写体に露出をあわせる機能を有するカメラの動作、特に環境を認識して主被写体を判断する測距点選択の動作を表すフローチャートである。

【0073】撮影者がリリースボタンを押すとスイッチSW1がオンになり、CPUはROMに記録されているプログラムに従い、図5のフローチャートで示した制御を開始する。

【0074】ステップ（101）では、センサ画像の取り込みを行う。センサ画像の取り込みは次のように実施される。まず、センサのリセットを行う。具体的には、制御信号φV、φH、φRをPRSにて同時に一定時間“H”にすることで、ICC内部でリセット動作が行われる。

【0075】次にPRSから蓄積開始命令を送り蓄積を開始し、後に蓄積終了を検知する。

【0076】そして、制御信号φV、φHを駆動してセンサ出力IMAGEを順次読み出し、PRSにてA/D変換してRAM上の所定領域IMG1、IMG2に格納し、ステップ（101）のセンサの出力信号の取り込みが完了する。

【0077】つぎにステップ（102）に於いて $m \times n$ ブロック（ m 、 n は1以上の正数）で構成されるデフォーカス分布情報（デフォーカスマップ）の作成が行われる。

【0078】ステップ（102）で実施されるデフォーカスマップ作成のフローチャートを図6に示す。図6のステップ（201）では、ブロックの座標を指示する変数 x 、 y が初期化される。

【0079】ステップ（202）に於いてブロック（ x 、 y ）のデフォーカス演算に必要な信号がRAM上の画像データIMG1の中から抽出され、RAM上の所定アドレスAにコピーされる。

【0080】つぎにステップ（203）においてブロック（ x 、 y ）のデフォーカス演算に必要なもう一方の信号がIMG2の中から抽出され、RAM上の所定アドレスBにコピーされる。

【0081】ステップ（204）において、アドレスAとアドレスBに記録された輝度分布信号に対して公知の相関演算COR（A、B）が実施され、二つの像信号のずれ良δが算出される。

【0082】つぎにステップ（205）に於いて、デフ

ォーカスの算出が公知の関数 $h(\delta)$ により実施され、RAM上の距離分布記録用に確保された所定のアドレスD（ x 、 y ）にデフォーカス値が格納される。

【0083】ステップ（206）に於いて、 x の値を一つ増加して、処理対象を隣接ブロックに移す。

【0084】ステップ（207）に於いて x とデフォーカスマップの x 方向の解像度 m との比較が行われる。ステップ（207）において $x < m$ が真（YES）と判定された場合ステップ（202）に戻り、 x 方向の隣のブロックに対して前述と同様にデフォーカス値の演算と格納が行われる。また、ステップ（207）に於いて $x < m$ が偽（NO）と判定された場合、ステップ（208）に移り、 x を初期化、 y を1増加する。

【0085】ステップ（209）では、 y の値が評価され $y < n$ が真と判定されたとき再びステップ（202）に戻り次のブロック列に対する演算が開始される。 $y < n$ が偽と判定されたとき、すべてのブロックに対するデフォーカス演算が完了となり、距離マップの作成を終了する。

【0086】図5の説明に戻る。

【0087】ステップ（103）に於いて領域分割を行う。

【0088】例えば図7のように、画面の左上のブロックから図中の矢印のようにラスタ・スキャンしながら分割処理を行う場合、注目ブロックG（ x 、 y ）の上のブロックG（ x 、 $y-1$ ）と、左ブロックG（ $x-1$ 、 y ）との間で、同じグループかどうかの判断を行えば、結果的にすべての隣接ブロック間で同一ブロックかどうかの判断を行うことができる。このとき、画面の上辺（ $y=0$ ）と左辺（ $x=0$ ）のブロックは、それぞれ上のブロックと左のブロックが存在しないので、それらに対する処理は行わない。

【0089】また、判断の結果はRAM上のメモリG（0、0）～G（ $m-1$ 、 $n-1$ ）に記録する。まず、（ x 、 y ）=（0、0）のブロックはグループ番号 $g=1$ として登録して、領域が異なるグループが検出されれば g の数を一つ増やしてそのブロックのグループ番号とする。

【0090】この処理により例えば図8（a）のような撮影シーンは、同図（b）のように各グループ毎に番号が与えられる。

【0091】こうした、番号付けの処理自体は「ラベリング法」と呼ばれる公知技術であるので、領域分け全体のフローチャートは省略するが、本発明のキーポイントであり、領域分割処理の中で行われる「隣接ブロックが同一グループかどうか判断するアルゴリズム」を以下に説明する。

【0092】図9は、スキャン中のある注目ブロックG（ x 、 y ）とその左のブロックG（ $x-1$ 、 y ）とのブロック間で、二つのブロックが同一物体であるか別物体

であるか判断する場合のフローチャートである。

【0093】ステップ(301)では、注目ブロック $G(x, y)$ のデフォーカス値 $D(x, y)$ がワーク用の変数 d_1 に、ステップ(302)では、比較ブロック $G(x-1, y)$ のデフォーカス値 $D(x-1, y)$ がワーク用の変数 d_2 にそれぞれコピーされる。

【0094】ステップ(303)では、注目ブロック $G(x, y)$ のデフォーカス d_1 を引数として関数 f の演算を行い、その結果をしきい値 T_s に設定する。

【0095】ここで、注目ブロックのデフォーカス d に対して最適なしきい値を決定する関数 $f(d)$ の内容について説明する。

【0096】近距離と遠距離の物体に対して生じる領域分割の不均衡性を押えるための高精度な方法として、二つのブロックで構成される物体面と光軸の成す角が一定の角度以上かどうかを判断するという方法が考えられる。

【0097】図10を用いて説明する。図において点Oは座標系の原点であり、同時に結像系の理想的な光学中心であると考え。横軸は光軸であり、原点より左側が物体空間である。図中右側にある縦軸に平行な面は光学系の結像面である。ここで結像面上の隣接する二つの測距点、 p_0 と p_1 において測定される距離情報(ここでは距離情報で考える)を比較する場合を考える。

【0098】 p_0, p_1 をそれぞれ原点と結んだとき、光軸との成す角をそれぞれ ϕ_0, ϕ_1 とすると p_0, p_1 が観測し得る物体の存在領域は、それぞれ直線 $p = -L \tan \phi_0, p = -L \tan \phi_1$ 上にある。

【0099】今、観測点 p_0, p_1 での観測結果がそれぞれ距離 L_0, L_1 であった場合、物体は図中のA($L_0, -L_0 \tan \phi_0$)とB($L_1, -L_1 \tan \phi_1$)に存在する。したがってこの2点が構成する面が物体面と考えることができ、この面と光軸の成す角 θ は、

【0100】

【外3】

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{L_1 \tan \phi_1 - L_0 \tan \phi_0}{L_0 - L_1} \right)$$

により求められる。この角度の絶対値が、所定のしきい角より大きければ、物体は光軸に対して垂直に近い面を構成していることから同一物体と考えることができ、しきい角より小さければ別物体と判断できる。

【0101】ここで、物体面と光軸の交点Cの距離を L_c とした場合、距離差 $L_0 \sim L_1$ は

【0102】

【外4】

$$L_0 - L_1 = \left(\frac{\tan \theta}{\tan \theta - \tan \phi_0} - \frac{\tan \theta}{\tan \theta - \tan \phi_1} \right) \times L_c$$

で表わすことができ、角度が一定でも距離差は L_c に比例して大きくなることが分かる。したがって距離の差により、一定の角度を検出するためには、しきい値 T_s と

距離 L の関係を

$$T_s = C_1 \cdot L$$

のように比例関係とすれば良い。ここで、 C_1 はしきい角 θ_1 、光学中心から結像面までの距離 a 、距離測定点の位置などから決定される定数であり、

【0103】

【外5】

$$C_1 = \left(\frac{1}{\tan \theta - \frac{p_0}{a}} - \frac{1}{\tan \theta - \frac{p_1}{a}} \right) \times \tan \theta$$

で表わせる。

【0104】 C_1 は p_0, p_1 を含んでいるため、本来はすべての隣接関係ごとに計算しなければならないが、分布点の間隔が等しく、 p_0, p_1 の差が a に対して十分小さいような場合、画面の何処の隣接関係であっても、 C_1 の値にさほど変化はない。したがって、代表的な C_1 値の値を一つだけ演算しておき、この値を他の隣接関係の演算に用いても良い。

【0105】これで、距離から均一の角度を検出するためのしきい値を求める手段が分かった。

【0106】次に、デフォーカスからの均一の角度を検出するためのしきい値の設定手段を考えるデフォーカス d と距離の間 L には

$$d = (1/f_L - 1/L)^{-1} - C_2$$

の関係がある。ここで f_L は光学系の焦点距離、 C_2 は焦点距離 f_L と想定する焦点位置 L_f によって決まる値であり、

$$C_2 = (1/f_L - 1/L_f)^{-1}$$

で表わせる。

【0107】さて、以上の関係より、デフォーカスからしきい値を決定する関数 f は

$$f(d) = C_1 (1/f_L - 1/(d + C_2))^{-1}$$

で表わすことができる。

【0108】この関数をもってしきい値とすれば、どのような距離にある物体に対しても一定の角度を基準として同一物体か否かの判断を行うことと同様の効果が得られるので、従来あった近くの物体は細かく分割し、遠くの物体は粗く分割されるという問題を解消することができる。

【0109】また、上記“想定する焦点位置” L_f には、レンズシャッターカメラのように初期焦点位置が固定されているようなカメラでは、その初期位置を設定すればよく、また一眼レフカメラなど焦点位置が変動する場合には、もっとも頻繁に利用されると考えられる撮影距離(例えば2m程度)として設定するのが好ましい。また、レンズ交換可能なカメラにおいては、 C_1, C_2 といった値は、レンズの焦点距離に応じて適宜設定することにより、どのようなレンズが装着された場合でも適切な認識が可能となる。

【0110】また、ズームレンズの場合などにも、図4のENCZなどにより現在の焦点距離を検出して、 C_1 、 C_2 を適宜設定することにより、どのような焦点距離にあっても適切な認識が可能となる。

【0111】以上は正確に距離の影響を排除する方法であるが、完全に影響を排除する必要がなく、より演算量を少なくする方が好ましい場合などには、デフォーカスの増加に伴いしきい値を小さくするような単調減少の関数を f として定義することが考えられる。例えば $f(d) = C_3 / d$ (C_3 は適当な定数)などであり、こ

【0112】図9の説明に戻る。

【0113】ステップ(304)において、デフォーカス量の差の絶対値がしきい値より大きいかどうかチェックされる。差がしきい値以下であればステップ(305)で二つのブロックが同一か否かを表わすフラグ変数Flagを1に設定して、差がしきい値より大きければステップ(306)でFlagを0に設定して処理が終

【0114】以上の判断をすべてのブロックのすべての隣接関係について行い、領域分割が完了する。

【0115】上記ステップ(303)での T_s は上記式 $f(d) = C_1 (1/f_L - 1/(d+C_2))^{-1}$ 又は $f(d) = C_3 / d$ により設定される。

【0116】上記式のうちの d は d_2 であっても良いし、 d_1 と d_2 の平均値でも良い。

【0117】図5の説明に戻る。

【0118】ステップ(104)では、撮影空間を構成する各領域(各グループ)の特性を評価して、すべてのグループの中から主被写体を表わすグループを決定する。

【0119】例えば図11(c)の場合、図示した1~7の各グループすべてについて、平均的なデフォーカスや、領域の幅、高さ、画面上の位置などの特性をそれぞれ演算して、それらを総合評価して主被写体と考えられる領域を判断する。

【0120】例えば、下記のような主被写体度評価関数が考えられる。

【0121】(主被写体度) = $W_1 \times (\text{幅}) \times (\text{高さ}) + W_2 / (\text{画面中心からの距離}) - W_3 \times (\text{平均デフォーカス})$

【0122】上記式に於いて、 W_1 、 W_2 、 W_3 は重み付けの定数、画面中心からの距離は画面中心と領域の重心位置との距離であり、また平均デフォーカスは領域内の全ブロックのデフォーカスの平均を表わしている。この主被写体度をすべての領域に対して演算して、この主

被写体度が最も大きい被写体を主要被写体として判断する。

【0123】ステップ(105)に於いて主被写体を表わす領域内のデフォーカス情報に基づき一つのデフォーカスが決定され、このデフォーカス分だけレンズ駆動を行う。デフォーカスの決定方法は、前記領域に含まれるすべてのブロックの平均や、領域内で最至近のブロックのデフォーカスなどが考えられる。

【0124】以上、ステップ(102)から(105)までの演算はPRSで行われる。

【0125】ステップ(106)では、ステップ(105)で決定したデフォーカスに焦点が合うようにPRSからレンズに対して焦点調節の命令が送られ、LPRSがモータLMTRを制御して主被写体に焦点を合わせ主被写体への焦点調節が完了する。

【0126】以上のように、領域分割において隣接する二つのブロックが同一物体であるかどうかを判断する際に、比較対象のデフォーカス値によってしきい値を決定することにより、比較対象の物体の距離によらず同じ条件で比較を行うことができるようになるため、従来方法で生じていた「近くの物体は細かく領域分割され、遠くの物体は粗く領域分割される」といった問題を解消することが可能となる。

【0127】また、本例では環境認識の結果を焦点検出に利用したが、主被写体と考えられる領域の輝度情報に基づき露出を決定することにより、逆光状態などの悪条件下に於いても主被写体に露出が合った写真を得ることができる。輝度の測定手段は公知の分割測光カメラと同様のものを用いてもよく、また、エリアセンサICCを測光手段として用いて、エリアセンサICCの輝度出力をセンサのゲインから被写界の輝度分布を検出してもよい。

【0128】また、検出された主被写体領域に対して、例えば主被写体が画面内で50%の面積を占めるように、ズームモータZMF、ZMRを駆動することにより焦点距離を調節して、主被写体が適切な大きさになるように自動的に画角を調節することが可能なオートズームカメラも本実施例の構成で実現することができる。

【0129】また、本実施例ではデフォーカスマップは $m \times n$ の樹目上のブロックに対して作成したが、デフォーカス測定ブロックの分布は必ずしも樹目状である必要はなく、例えば千鳥配置などであっても問題なく、同様の処理が可能である。

【0130】(第2の実施の形態)第1の実施の形態と同様、デフォーカス分布情報に基づき被写界の物体配置状況を認識するカメラを例に本発明第2の実施の形態について説明する。

【0131】図1の光学構成要素の配置図、図2の検出光学系をカメラに適用した場合のレイアウト、図3のレイアウトをカメラ上部方向より見た図は第1の実施の形

態と同様であるので説明は省略する。

【0132】カメラの具体的な構成は、図4とほぼ同様であるが、本例においてはレンズのエンコードENC Fの働きが異なる。

【0133】第1の実施の形態ではENC Fのパルス信号はレンズの焦点調節の移動量を表わしていたが、第2の実施の形態のカメラでは、光学系に連動して回転するパルス板に焦点位置を表わすパターンが記録されており、複数のフォトカプラENC F (1つのみ図示) と各々に対応する出力信号SENC F (1つのみ図示) により、焦点位置の検出が可能となっている。

【0134】この出力信号SENC FはLPRSに入力され、現在のレンズの焦点位置をLPRSがモニタする。

【0135】また、LPRSに対してカメラから要求があった場合には、現在のレンズの焦点位置をカメラに送出することも可能な構成になっている。

【0136】実際の認識の方法は、第1の実施の形態で説明した図5のフローに準じるものであるが、ステップ(103)の領域分割の判断が異なる。

【0137】ステップ(103)内の概要は図9のフローに準じるものであるが、本発明のキーポイントであり、ステップ(304)で行われるしきい値の決定方法が第1の実施の形態と異なる。

【0138】特に、注目ブロックのデフォーカスdに対して最適なしきい値を決定する関数f(d)の内容について説明する。

【0139】理想的な認識を行うための関数と定義として、二つのブロックで構成される物体面と光軸の成す角が、ある“しきい角”以上かどうかを判断するという方法が考えられる。

【0140】そこで、本実施例では第1の実施の形態で説明した式 $d = (1/f_L - 1/L)^{-1} - C_2$ 又は $f(d) = C_1 (1/f_L - 1/(d + C_2))^{-1}$ において、焦点位置 L_f にレンズの制御回路LPRSから出力される焦点位置を代入する。

【0141】この方法によりしきい値を決定すれば、どのような距離にある物体に対してもしきい角 θ を基準として同一物体か否かの判断を行うことと同様の効果が得られるので、従来あった遠近物体の領域分割の不均衡性を排除するだけでなく、明確にしきい角を設定することができるので、大変正確に認識を行うことができる。

【0142】また、実際の演算においては完全に式 $f(d) = C_1 (1/f_L - 1/(d + C_2))^{-1}$ に従う必要はなく、式に略一致するような類似式を用いても、十分な認識結果が得られる。

【0143】図9および図5のフローが実施され環境を認識して、主被写体の領域を検出して、主被写体に焦点を合わせることができる。

【0144】以上のように、領域分割において隣接する

二つのブロックが同一物体であるかどうかを判断する際に、比較対象のデフォーカス値とレンズの焦点位置によって適切なしきい値を決定することにより、比較対象の物体の距離やレンズの焦点位置によらず同一条件下で比較を行うことができるようになるため、従来方法で生じていた「近くの物体は細かく領域分割され、遠くの物体は粗く領域分割される」といった問題を解消することができるだけでなく、物体面の傾きを正しく評価できるので環境認識を大変正確に行うことができる。

【0145】また、本実施例では環境認識の結果を焦点検出に利用したが、主被写体と考えられる領域の輝度情報に基づき露出を決定することにより、逆光状態などの悪条件下に於いても主被写体に露出が合った写真を得ることができる。輝度の測定手段は公知の分割測光カメラと同様のものを用いてもよく、また、エリアセンサICCを測光手段として用いて、エリアセンサICCの輝度出力とセンサのゲインから被写界の輝度分布を検出してよい。

【0146】また、検出された主被写体領域に対して、例えば主被写体が画面内で50%の面積を占めるように、ズームモータZMF、ZMRを駆動することにより焦点距離を調節して、主被写体が適切な大きさになるように自動的に画角を調節することが可能なオートズームカメラも本例の構成で実現することができる。

【0147】また、本実施例ではデフォーカスマップは $m \times n$ の樹目上のブロックに対して作成したが、デフォーカス測定ブロックの分布は必ずしも樹目状である必要はなく、例えば千鳥配置などであっても問題なく、同様の処理が可能である。

【0148】(第3の実施の形態)ここでは、距離分布情報に基づき被写界の物体配置状況を認識するカメラを例に本発明の第3の実施の形態について説明する。

【0149】カメラ全体の構成は図1～図4に示した第2の実施の形態と同様であるので省略する。

【0150】また、カメラの動作も図5に示した第2の実施の形態に準じるものの、ステップ(102)のマップ作成の内容とステップ(103)の領域分割、ステップ(104)の主被写体評価の内容が異なる。

【0151】本実施例においてはステップ(102)のマップ作成ルーチンにおいて、距離分布情報(距離マップ)を作成する。

【0152】距離マップの作成方法のフローは、図6に準じるが、ステップ(205)における関数 $h(\delta)$ の内容が異なり、本例においては像ずれ量 δ と現在のレンズの焦点位置 L_f 、および焦点距離 f から各 (x, y) の距離値 h を下式により算出する。

【0153】

【外6】

$$L = \left(\frac{1}{f} - \frac{1}{\left(\frac{1}{f} - \frac{1}{L_0} \right)^{-1} + \delta} \right)^{-1}$$

【0154】この距離値 L を $D(x, y)$ に記憶して距離マップを作成する。

【0155】次に、図5のステップ(103)の領域分割で行われ、かつ本発明のキーポイントである「隣接ブロックが同一グループかどうか判断するアルゴリズム」を以下に説明する。

【0156】本例では図9のステップ(303)で実施されるしきい値の設定方法が異なる。

【0157】従来、しきい値は常に一定の値であったのに対して、本実施例においては、比較する距離値の値に応じてしきい値を設定する。

【0158】ここで、物体の傾きが所定角度に対して大きいかどうかを判定するためには、図10の距離差 $L_0 - L_1$ が

【0159】

【外7】

$$L_0 - L_1 = \left(\frac{\tan \theta}{\tan \theta - \tan \phi_0} - \frac{\tan \theta}{\tan \theta - \tan \phi_1} \right) \times L_c$$

のように距離に対して比例関係を有することから、

$$T_s = C d_1$$

(T_s : しきい値、 C : 定数、 d_1 : 隣接する二つの分布点のうち一方の距離値)に準じた、もしくは類似した関係に基づいてしきい値を設定する。

【0160】又、図9のステップ(304)での判定での d_1 、 d_2 はそれぞれステップ(301)(302)での距離値($D(x, y)$ 、 $D(x-1, y)$)に記憶された距離値である。又、 $T_s = C d_1$ での d_1 は上記距離値 d_1 の方がのぞましいが d_2 でも d_1 と d_2 の平均値でも良い。

【0161】このようにしきい値を設定することにより、距離分布から同一物体を検出する場合にも、物体の角度を検出するのと同様の効果を出すことが可能となる。

【0162】次に、本例における図5のステップ(104)の主被写体評価について説明する。

【0163】主被写体評価の処理は第1の実施の形態と第2の実施の形態に準じるが、主被写体の評価方法が異なり、下式のような関数により主被写体を評価する。

【0164】(主被写体度) = $W_1 \times (\text{幅}) \times (\text{高さ}) + W_2 / (\text{画面中心からの距離}) + W_3' / (\text{平均距離})$

該式に於いて、 W_1 、 W_2 、 W_3' は重み付けの定数、画面中心からの距離は画面中心と領域の重心位置との距離であり、また平均距離は領域内の全ブロックの距離の平均を表わしている。この主被写体度をすべての領域に対して演算して、この主被写体度が最も大きい被写体を

主要被写体として判断する。

【0165】他の処理はすべて第2の実施の形態と同様であるので説明は割愛する。

【0166】以上のように、領域分割において隣接する二つのブロックが同一物体であるかどうかを判断する際に、比較対象の距離値によってしきい値を決定することにより、比較対象の物体の絶対距離によらず同じ条件で比較を行うことができるようになるため、従来、距離による領域分割方法で生じていた「近くの物体は粗く領域分割され、遠くの物体は細かく領域分割される」といった問題を解消することが可能となる。

【0167】又、上記図9のステップ(304)では距離値差又はデフォーカス差とのしきい値との比較であるが、これに代えて2つの距離値の比又はデフォーカス比としきい値との比較に代えて、上記比がしきい値より大きな時は異なる物体であると判定させても良い。

【0168】

【発明の効果】以上説明したように、本出願にかかる請求項1、2の発明によれば、従来の比べ距離による認識のばらつきを低減することが可能となる。

【0169】本出願にかかる請求項3、4の発明によれば、距離による影響を受けない認識を行うことが可能となる。

【0170】本出願にかかる請求項5、6、7、8の発明によれば、従来に比べデフォーカスによる認識のばらつきを低減することが可能となる。

【0171】本出願にかかる請求項9、10、11、12の発明によれば、従来に比べデフォーカスと焦点位置による認識のばらつきを低減することが可能となる。

【0172】本出願にかかる請求項13の発明によれば、自動的に主被写体が存在する領域を推測し、様々な機能を高度に自動化したカメラを実現することができる。

【0173】本出願にかかる請求項14の発明によれば、主被写体が画面のどこにあっても自動的に主被写体に焦点を合わせることが可能な自動焦点調節カメラを実現することが可能となる。

【0174】本出願にかかる請求項15の発明によれば、主被写体が画面のどこにあっても、また逆行などの悪条件下でも主被写体に露出を適切に合わせることが可能な自動露出調節カメラを実現することが可能となる。

【0175】本出願にかかる請求項16の発明によれば、主被写体を自動的に適切な大ききで撮影することが可能な自動焦点距離調節カメラを実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る環境認識装置に用いる基本光学系の配置図である。

【図2】図1の光学系をカメラに配設した場合のカメラの光学系配置を示す斜視図である。

21

- 【図3】図2のカメラの光学系配置俯瞰図である。
 【図4】図1、図2のカメラの回路図である。
 【図5】本発明の動作を説明する基本フローチャートである。
 【図6】図5のマップ作成のステップの詳細を示すフローチャートである。
 【図7】領域分割方法の説明図である。
 【図8】ラベリング結果例を示す説明図である。
 【図9】本発明で用いられる境界判断の動作を示すフローチャートである。
 【図10】理想的なしきい値を説明する説明図である。
 【図11】撮影シーンの例を示す説明図である。

22

【図12】物体空間における測定点間隔の広がり方を説明する説明図である。

【図13】デフォーカスと距離の関係を示す説明図である。

【符号の説明】

PRS カメラ内制御装置

ICC 焦点検出及び測光用センサ及び駆動回路

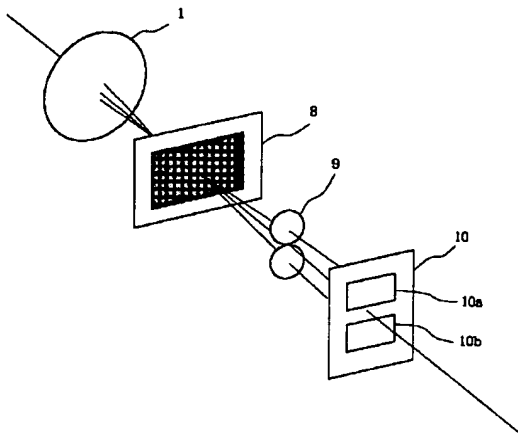
LCM レンズ通信バッファ回路

LNS レンズ

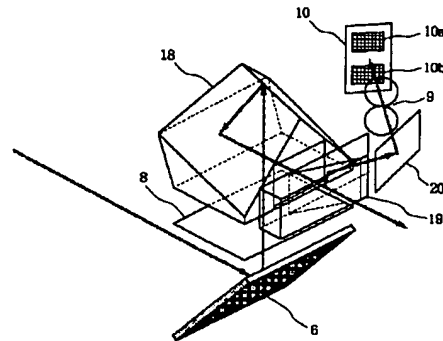
10 LPRS レンズ内制御回路

ENCF 焦点調節用レンズの移動量検出エンコーダ

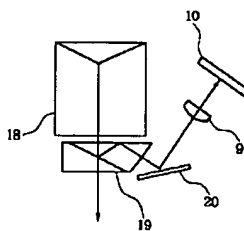
【図1】



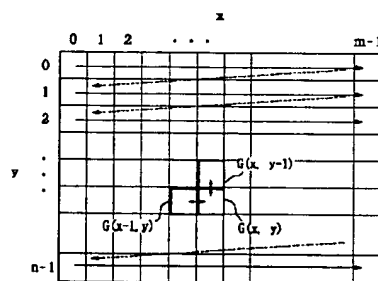
【図2】



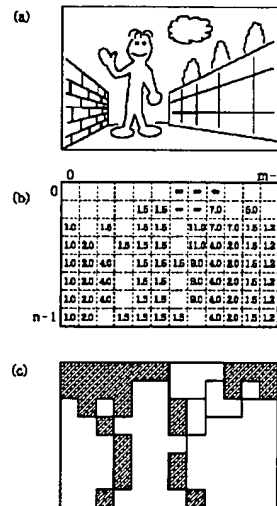
【図3】



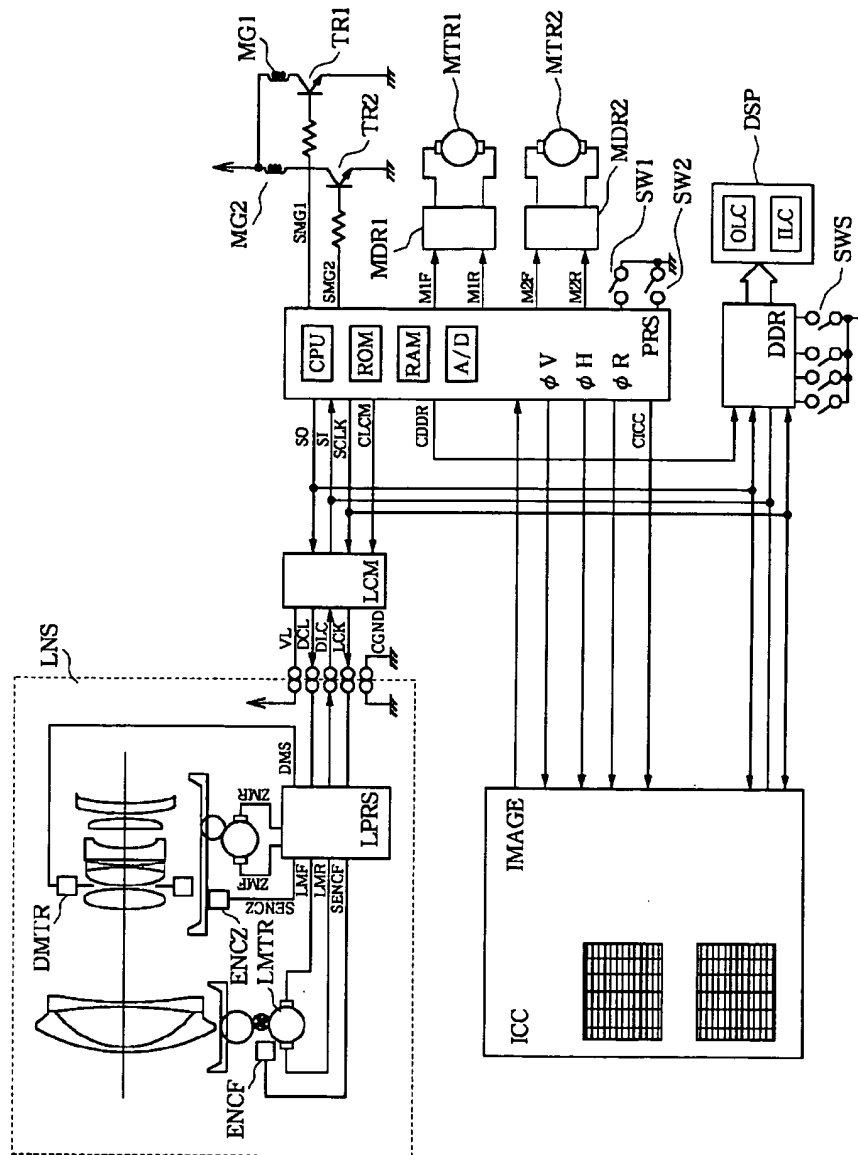
【図7】



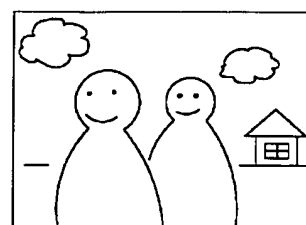
【図11】



【図4】



【図8】

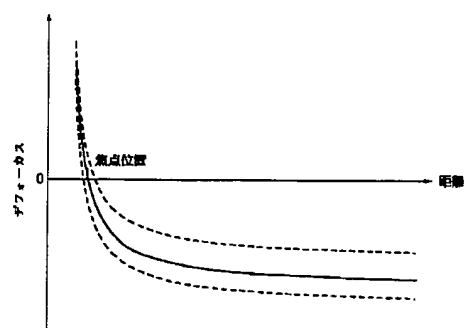
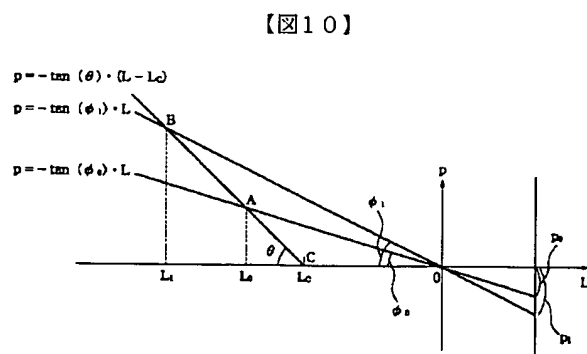


(u)

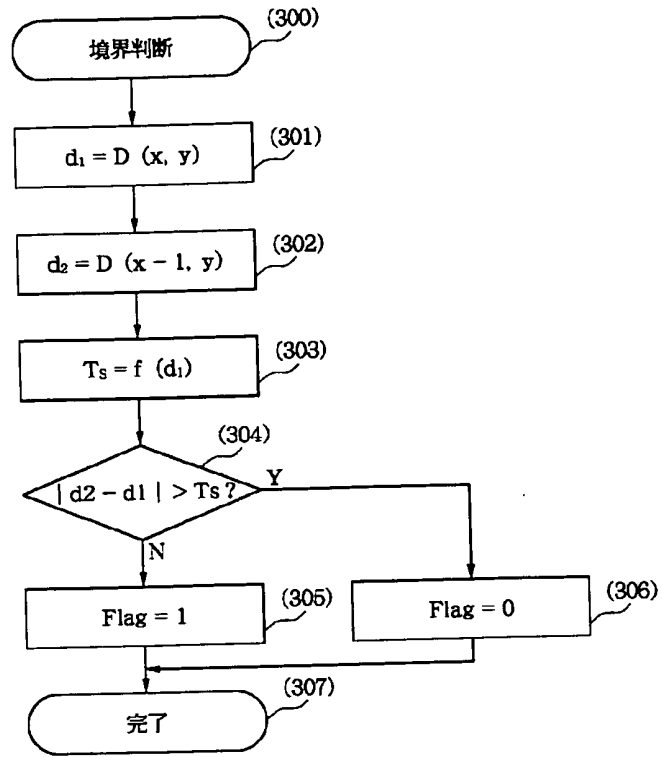
		x							
		0	1	2	...				$m-1$
0		1	1	1					
1		1	1	1			2	2	2
2				3	3		2	2	2
				3	3	4	4		
...			3	3	3	4	4	6	6
...		5	3	3	3	4	4	4	6
			3	3	3	4	4	4	
$n-1$			3	3	3	3	4	4	4

(b)

【図13】



【図9】



【図12】

